

BOKOR Zoltán

A JÖVŐKUTATÁS ÚJABB MÓDSZEREI ÉS EREDMÉNYEI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A KÖZLEKEDÉSFEJLESZTÉSRE

Közlekedésstratégiánk megalkotásában a klasszikus jövőkutatási módszerek mellett egyre nagyobb szerepet játszanak az ún. technológiai előretekinthető programok. Közös előremutató üzenetük, hogy a közlekedési igényeket a jövőben már nemcsak a gazdaságosság, hanem az életminőség szempontjait is figyelembe véve kell kielégíteni. A szerző megállapítja, hogy bár a hazai közlekedési rendszer fejlesztése/fejlődése nem térhet el a nemzetközi irányzatoktól, hazai sajátosságainknak megfelelő adaptálásuk még jelent némi feladatot.

A világgazdaság fejlődését napjainkban és a még belátható jövőben alapvetően a technológiában és a társadalomban bekövetkező gyors és mélyreható változások határozzák meg. A versenyképesség egyre inkább a műszaki és szervezési innováción alapul. E kompetitív körülmények között jelentős szereppel bír a közép- és hosszú távú jövő várható fejlődési tendenciáinak, fordulópontjainak a feltérképezése, azaz a stratégiai vagy jövőkutatás.

Gyorsan változó, radikális átalakulásokat hozó körülmények között a fejlett országokban közelmúltban kifejlesztett, s hazánkban kísérleti jelleggel adaptált ún. *technológiai előretekinthetőség* módszere alkalmazható a jövőkutatás leghatékonyabb eszközeként.¹ A technológiai előretekinthetőség a várható piaci, gazdasági és társadalmi tendenciák, valamint a tudományos és műszaki fejlődés szisztematikus értékelése. A trendek értékelése főképp abból a szempontból történik, hogy azok milyen hatást gyakorolnak adott nemzet/régió/ágazat stb. verseny-

képességére, illetve az adott terület érintettjeinek (tárgan értelmezett) életminőségére.

Az előretekinthetőség tehát nem előrejelzés, hanem a jövőre vonatkozó feltevések rendszerezett kifejtése. Legfőbb célja olyan döntési mechanizmus létrehozása, amely lehetővé teszi, hogy a kutatás- és gazdaságfejlesztés várható eredményei közül (időben) felismerhetők és szelektálhatók legyenek a legígéretesebbek, azaz a fejlesztések megalapozását leginkább meghatározó kulcs-tényezők. A módszer szempontjából meghatározó a jövő formálásában részes kutatók, oktatók, gazdasági és államigazgatási szakemberek közös gondolkodása, ezért széles körű konzultációra, majd annak eredményeképp általános konszenzusra törekszik. Az eljárás eredményei hozzájárulnak a kooperatív és stratégiai gondolkodás elterjedéséhez, valamint a kutatási, üzleti és nemzetgazdasági stratégiák kidolgozásához.

A jövőkutatás újonnan alkalmazott módszereinek áttekintése

A technológiai előretekinthetőség lehetséges főbb módoszatai a következők:

♦ (a kollektív megkérdezési módszerek közé tartozó) Delphi felmérés lebonyolítása, s az eredmények szisztematikus értékelése;

¹ A technológia szó itt a lehető legszélesebb értelmében értendő: az előretekinthetőség nemcsak az új/forradalmi műszaki megoldásokat veszi számba, hanem azok gazdasági és társadalmi hatótényezőit is. A vizsgálat a különféle szempontok közötti kölcsönhatások figyelembevételével, azokat integrálva történik.

▶ a főbb szektorok szakértőit reprezentáló munkacsoportok létrehozása, amelyek feladata a gazdasági ágazatok alternatív fejlődési lehetőségeinek felvázolása (a modellezési eljárások közé tartozó) szcenárió technikával; a folyamat többnyire kiegészül a (rész)eredmények rendszeres és nyilvános megvitatásával;

▶ holisztikus megközelítés, amely a szélesebb kört érintő Delphi elemzés, valamint a szűkebb körben végzett szcenáriótechnika összekapcsolását, egymást kiegészítő alkalmazását jelenti.

A *Delphi felmérés* segítségével feltárhatók a fejlődés jövőbeli fő irányvonalai, és a várhatóan bekövetkező események időrendi sorrendjükkel együtt. A módszer lényege az adott témában jártas szakemberek több (általában két-) fordulós megkérdezése, majd a szakértői csoport átlagvéleményének, illetve az ettől eltérő „szélsőséges” véleményeknek az elemzése. Az egyes kérdésfordulók során kapott válaszok köztes feldolgozásával, majd a (rész)eredmények visszacsatolásával a szakértőknek lehetőségük van véleményük fenntartására, illetve korrekciójára.

A felmérésben részt vevő szakértők kiválasztása általában ún. „hólabda” módszerrel történik: egy felkért szakértő újabb bevonandó szakértőket nevez meg. Cél a minél szélesebb körű és heterogénebb szakembergárda összeállítása. A felmérés eredményességét döntő mértékben meghatározza a kérdőív megfelelő összeállítása. A kérdőívben szereplő, jövőre vonatkozó állításoknak konkrétan, rövidnek, egyértelműnek, érthetőnek kell lenniük, és egy adott eseményt kell leírniuk. A felmérés megkezdése előtt célszerű tesztelni az állításokat, így elkerülhetők a későbbi félreértések. Az állításokban sze-

repló eseményekre vonatkozólag többféle kérdés tehető fel: pl. a válaszadó szakértelme (hogy ez alapján súlyozni lehessen a válaszokat), az esemény jelentősége, a bekövetkezés várható időpontja (intervallumskálán), a K+F, szabályozás stb. helyzete, a bevezetés segítő és akadályozó tényezői stb. Tipikus Delphi kérdőívformátumot mutat be (egyszerűsített formában) az 1. táblázat (a táblázat kitöltésénél választani, illetve – pl. 1–5 ig terjedő skálán – minősíteni kell).

A több fordulónak és a közbeni visszacsatolásnak köszönhetően a vélemények általában az átlag felé húzódnak, de jól elkülöníthetők az ettől radikálisan eltérő kisebbségi álláspontok is. Az adatok feldolgozása után elkészíthető a kutatott terület jövőjének elemzése, amely alapvetően a csoport átlagvéleményére épít, de teret ad az alternatív megfontolásoknak is. Így válasz kapható olyan kérdésekre, mint pl.: melyek a terület legjelentősebb fejlődési tendenciái, ezek milyen stádiumban állnak, mi segítheti s mi akadályozhatja kibontakozásukat, mi az, ami valószínűleg nem következik be, így nem érdemes rá erőforrásokatallokálni stb.

A *Delphi módszer* előnyeként említhető, hogy hatékony és viszonylag gyors/széles körű módját jelenti az előrejelzési információk összegyűjtésének. A visszacsatolás növeli a vélemények konzisztenciáját is. Hátránya, hogy az eljárással nem kapható válasz a fejlődési tendenciák közötti kapcsolatokra, így nem építhető fel logikai lánc a jelzett események között.

A *szcenárió módszer* kiindulópontja a helyzetelemzés, amely megadja a vizsgált objektum belső és külső állapotjellemzőinek jelenlegi értékeit. A belső helyzetelemzéssel lehetővé válik képességek és korlátok azonosítása, azaz, hogy mekkora a korlátozó tényezők által behatárolt mozgásterület. A külső helyzetelemzés

1. táblázat

Delphi kérdőív minta

állítások	szakértelme			jelentőség			bekövetkezési idő					helyzet			akadályozó tényezők				fejlődés elősegítése		
	magas	közepes	alacsony	gazdasági	környezeti	társadalmi	-2005	2006-2010	2011-2015	2016-	soha	K+F	szabályozás	előállítás	piaci	gazdasági	műszaki	társadalmi	K+F	know-how	átvétel
1.																					
2.																					
...																					
n.																					

eredménye a piaci pozíció, a veszélyek és a lehetőségek azonosítása. Végül e fázis feladata a már azonosítható főbb fejlődési trendek megjelölése.

A helyzetelemzésre épülve történik a stratégiai célok megfogalmazása: jövőképalkotás és a releváns jövőképek jellemzése, a legjobb reálisan megvalósítható jövőkép kiválasztása, s ennek alapján a stratégiai célrendszer felállítása. A jövőképalkotás többfázisú logikai folyamat, amelynek főbb lépései a következők:

- a főbb dimenziók (független változók) megadása;
- a dimenziók lehetséges kombinálásával a szóba jöhető jövőkép-kombinációk felállítása: a változók (általában) legfeljebb intervallumskálán (vagy sorrendi skálán) jellemezhetők. Cél egy többdimenziós fejlődési lehetőségter felállítása;
- a jövőkép-kombinációkból a reálisan értékelhetők kiválasztása: a lehetőségter szűkítése az irreális/inkonzisztens alternatívák elvetésével;
- elemzési szempontok (függő változók) megadása a reálisan kezelhető jövőképváltozatok leírásához;
- a releváns alternatívák jellemzése az elemzési szempontok mentén.

A reálisan elérhető legkedvezőbb jövőkép kiválasztása a megvalósíthatóság (a korlátok és a piaci lehetőségek tükrében, a külső feltételek alakulásának figyelembevételével) és a konzisztencia alapján történik. E jövőkép megállapításaiból levezethetők az elérni kívánt célok.

A célok meghatározását követően kerülhet sor a stratégiai eszközök megadására: a jelenlegi és a kívánatos célállapotot összekötő fejlődési út feltérképezésére, majd az adekvát eszközök hozzárendelésére. A fejlődési útvonal kijelölése az alábbi fázisokban történik:

- a helyzetelemzés eredményei alapján kezdőpontok azonosítása – hol tartunk most;
- a célrendszer alapján végpontok azonosítása – hova kívánunk eljutni;
- előrevetítés a kezdőpontokból – a jelenlegi helyzet milyen fejlődési utat determinál;
- reflexió a végpontokból – az elérendő helyzet milyen fejlődési utat kíván;
- az előbbi két pálya ütköztetése révén döntési/beavatkozási pontok azonosítása, hogy hol és hozzávetőlegesen mikor kell beavatkozni a folyamatokba a célok elérése érdekében;
- a kezdő-, a vég- és a döntési pontok alapján a fejlesztés forgatókönyvének a kidolgozása: események egymásra épülése, folyamatok, beavatkozások, elágazási lehetőségek az alternatív jövőképek felé.

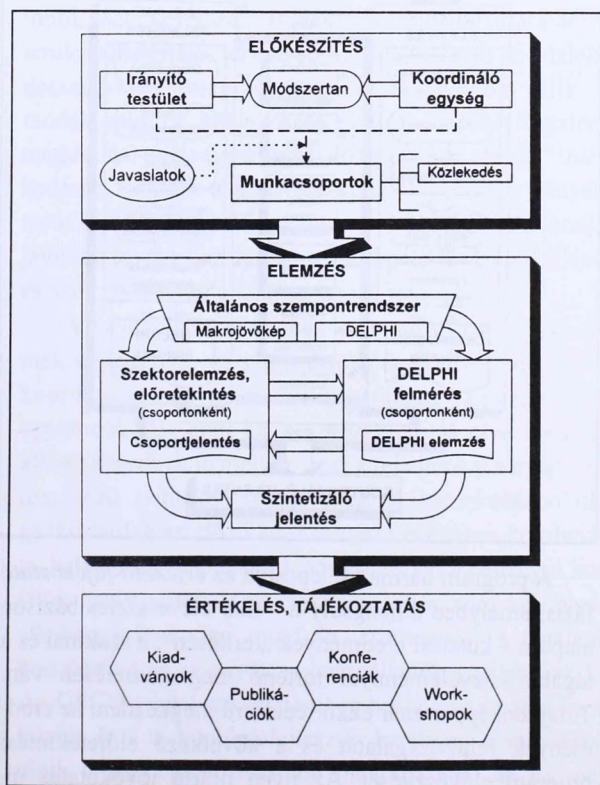
A fejlesztési forgatókönyv alapján a célélérést biztosító eszközök azonosíthatók, „ajánlásokba önthetők”.

A szcenárió módszer előnye, hogy az elemzett jelenység több oldalával, fejlődési alternatívájával lehet foglalkozni és vizsgálható a folyamatok dinamikája, kapcsolat- és összefüggéssrendszere is. Legfőbb hátrányaként említhető a valóság – esetleg – túlzott leegyszerűsítésére való hajlam, amennyiben a lehetséges jövőt néhány (változónak) kijelölt dimenzió mentén képezi le.

A *holisztikus megközelítés* az előbbi két módszer kombinációja. A kapcsolatot a két eljárás között az képezi, hogy a jövőképalkotást meghatározó főbb trendek, várhatóan bekövetkező események széles körben tesztelhetők a Delphi felmérés során. Ekkor a Delphi kérdőívekben szereplő állítások – elsősorban – a vizsgált jövőképváltozatok meghatározó jellemzői alapján kerülnek megfogalmazásra. A kérdőívek kiértékelése után, a szakmai közvélemény ismeretében elvégezhető a jövőképek korrekciója, illetve az átlagvélemény segíthet a legkedvezőbb reális jövőkép kiválasztásában, összeállításában.

1. ábra

A holisztikus megközelítésű technológiai előretekin-tési program folyamata

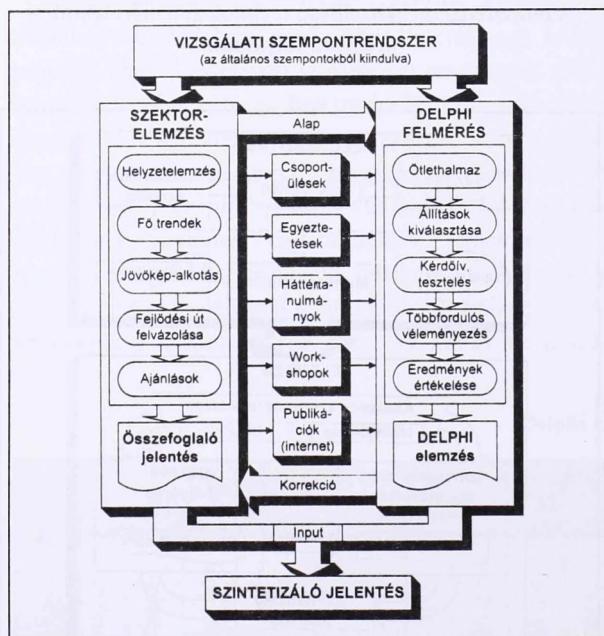


A holisztikus megközelítés alapján felépített *előretekintési program* egy lehetséges folyamatát, fázisait mutatja be az 1. ábra. Az első fázis az *előkészítő* szakasz, amelyben kialakítják a program szervezetét – irányítás, koordináció, valamint a gazdasági szektorokat vizsgáló munkacsoportok –, valamint meghatározzák a kutatás módszertanát.

A második, *elemző* szakaszban történik az érdemi munka, meghozzá két, egymással szoros kapcsolatban álló síkon: előretekintés scenárió technikával, illetve Delphi felmérés. Mindez munkacsoportonként zajlik, a program általános irányelveinek – a nemzetgazdasági makro jövőképek, illetve a Delphi kérdőív szerkezet – figyelembevételével. A kutatás outputjai a szektorális fejlődést összefoglaló csoportjelentések és Delphi elemzések, valamint az átfogó összefüggéseket bemutató szintetizáló jelentés.

2. ábra

A holisztikus megközelítésű technológiai előretekintési program elemző fázisa



A program harmadik lépcsője az *értékelő-tájékoztató* fázis, amelyben a hangsúly a – már eleve széles bázison alapuló – kutatási eredmények „terítésén”, a szakmai és a tágabb közvéleménnyel történő megismertetésén van. Tulajdonképpen már ekkor célszerű megkezdeni az eredmények felülvizsgálatát és a következő előretekintési program előkészítését. Az ilyen típusú jövőkutatás ui.

igazán akkor működhet hatékonyan, ha periodikusan (3-5 évente) megismétlik. Így mód nyílik az aktuális trendek beépítésére és a hosszabb távú célállapotok, valamint az ezek elérését segítő ajánlások korrekciójára.

A 2. ábra az előretekintés – munkacsoportonkénti – elemző fázisát részletezi. Az ábrán jól követhető a scenárió technikán alapuló szektorelemzés és a Delphi felmérés munkafázisai, valamint azok egymásra épülése, illetve a kétféle eljárás kapcsolata. E szakaszban különös figyelmet kell fordítani a beérkező kritikai észrevételekre, amelyek hozzájárulnak a felvázolt célállapot és a fejlődési út konzisztenciájának biztosításához. Ennek megfelelően már itt célszerű megkezdeni a (rész)eredmények folyamatos bemutatását és szakmai megvitatását. Ennek eszközei a workshopok, (munkacsoportközi) egyeztető tárgyalások, valamint a publikációk, különös tekintettel a nagyobb mennyiségű és azonnali reagálást lehetővé tevő elektronikus megjelenési formákra.

A holisztikus módszer előnyeként leginkább annak sokoldalúsága és a jövőt rendszerben, összefüggéseiben vizsgálni tudó képessége emelhető ki. Legfőbb hátránya is a sokoldalúságból származik: megvalósítása jelentős időbeli, anyagi és munkaerő-ráfordítást igényel.

A jövőkutatás makro forgatókönyvei és hatásuk a közlekedésfejlesztésre

A társadalmi-gazdasági, s ezen belül a közlekedési rendszer(ek) hosszú távú – ún. „fenntartható” – fejlődési alternatíváinak leírására a fejlett országok jövőkutatási programjai eredményeképp számos kísérlet született. A következők – a nemzetközi és hazai kutatási eredmények alapján – a főbb megközelítési módokat értékelik, foglalják és hasonlítják össze.

Az OECD által indított *EST* (Environmentally Sustainable Transport) projekt vizsgálati szerint alapvetően három scenárió mentén történhet a stratégia-választás. A „technológia” forgatókönyv a fenntarthatóságot elsősorban a technológiai fejlődés, illetve az annak eredményeképp jelentkező modern és környezetkímélő közlekedési módok és rendszerek használatával látja biztosítottnak. A „kapacitáskorlátozó” forgatókönyv szerint integrált közlekedésszervezéssel és területtervezéssel, valamint forgalomcsillapító, -elterelő és -kiváltó intézkedésekkel – a lakosság feltételezett értékrendváltása mellett – lehetővé válik a mobilitás korlátozása, s a fejlődés életminőséget és környezetorientációt preferáló megvalósítása. A „kombinációs” forgatókönyv az előbbi két megoldás ésszerű kombinálását javasolja.

Az alapvetően a kombinációs megoldásra mint leginkább megvalósítható alternatívára építendő fejlődés eredményeképp a jövőbeli közlekedési rendszer sok tekintetben (radikálisan) különbözhet a jelenlegitől. Így módosulhat a mobilitási struktúra (kisebb arányú motorizált egyéni és kereskedelmi forgalom), a közlekedés regionalizáltsága erősödik, a környezetkímélő közlekedési módokat és technológiai megoldásokat intenzívebben használják. E célállapot olyan radikális váltásokat feltételez, mint pl. a lakosság éledő és egyre növekvő környezettudatossága, az ipari termelés dematerializálódása, a fogyasztói társadalom értékeinek hanyatlása és az erősödő környezetvédelmi normák. A kutatás úgy véli, hogy a fenti célok elérése, a fejlesztési programok megvalósítása csak hosszabb távon és fokozatosan képzelhető el. Feltételezi a környezettudatosság és a felelősségérzet erősödését, az érdekeltek konszenzusát, valamint azt, hogy a környezetvédelmi és életminőségbeli célkitűzések nagyobb prioritást kapnak a politikai életben is.

Az előbbi kutatási program eredményeihez közel áll, azonban a problémát némileg differenciáltabban – a szabályozást is bevonva – vizsgálja az EU hosszú távú közlekedéspolitikáját megalapozó *POSSUM* konzorcium *jövőkutatási projektje*. A jövőképtér felvázolása itt két dimenzió, a stratégiai elemek és a külső elemek mentén történik.

A stratégiai elemek egyike a technológiai fejlesztés, azaz a fajlagos energiafogyasztás és szennyezőanyag-kibocsátás csökkentése műszaki korszerűsítéssel, illetve szervezési megoldásokkal. A másik elem a leválasztás, azaz a GDP-re vetített szállítási intenzitás csökkentése, amikor is a szállítási volumen kisebb arányban növekszik, mint a gazdaság egésze. A stratégiai elemek három fajta kombinációja releváns: új, környezetkímélő technológiák intenzív terjedése, mérsékelt leválasztással kombinálva; mérsékelt technológiai korszerűsítés, jelentős leválasztással; végül a mindkét irányban történő közepes intenzitású elmozdulás.

A külső elemek a társadalmi csoportok között kialakuló együttműködésben, kooperációban összegezhettek. Ennek lehetséges formái a következők: lokális kooperáció, amikor a politikát főképp a helyi és regionális kezdeményezések határozzák meg; globális kooperáció, ahol a politikát főképp nemzeti és nemzetközi szinteken alakítják; globális-lokális (ún. globális) kooperáció, ami az előző két lehetőség kombinációja, egyetemleges konszenzus fennállása esetén.

A dimenziók lehetséges értékeinek figyelembevételével kilenc alternatíva adódik, amelyekből *három*

jövőkép, illetve a hozzá tartozó szcenárió került kiválasztásra és kidolgozásra.

Az *első* intenzív technológiafejlesztést szorgalmaz, globális együttműködés mellett. A környezeti problémákra elsősorban a politikusok próbálnak megoldást találni, a nemzetközi szabályozás és szabványosítás révén. Az egyéni szereplők nem hajlandók mobilitási szokásaikon lényegesen változtatni; a gazdasági és ipari fejlődés dinamikus, ami növekvő áru- és személyszállítási igényekkel jár. Mivel a mobilitási szokások nem változnak, alapvető cél a közlekedés „tisztábbá” tétele. Ennek eszközei a nemzetközi környezetvédelmi normák erősítése, az intenzív K+F és technológiafejlesztés (ami kiemelt támogatásban részesül), valamint a közlekedés külső hatásainak internalizálása, megfizettetése (árképzés alapú mobilitás befolyásolás).

A *második* forgatókönyv meghatározó szerepű leválasztással számol, a helyi érdekcsoportok együttműködése mellett. Terjed a lokális, „zöld” életstílusok és irányzatok elfogadottsága és a felelősségérzet, ami segíti a szigorúbb környezetvédelmi normák szorgalmazását. A település- és mobilitásszerkezet tudatosan befolyásoltta válik. A termelés főképp a helyi piacokat látja el, tovább erősödik a szolgáltató szektor. Intenzívebbé válik a dematerializálás, a természeti erőforrások és az energia felhasználásának adóztatása. Az értékrendváltás segíti a mobilitást korlátozó intézkedések elfogadtatását. A területfelhasználás tervezése a területtervezés és közlekedésszervezés integrációjával hatékonyabbá válik. A modal split (a közlekedési módok közötti forgalom-megosztás) a fair (igazságos) árképzés és a „terelő” intézkedések hatására a környezetkímélőbb módok irányába tolódik el. Alapvető eszköz a kapacitáskihasználás javítása, továbbá az új környezetkímélő K+F megoldások és azok gyakorlati alkalmazásának támogatása.

A *harmadik* szcenárióban megvalósul a stratégiai elemek egyensúlya, valamint a lokális és a globális szintű koordináció együttes érvényesülése. Egyetemleges együttműködés épül ki: a szubszidiaritás elve dominál, átfogó koordináció mellett, azaz a feladatokat a megfelelő illetőségű szinteken oldják meg. A közlekedéspolitikát gyakorlatilag az előző két szcenárió eszközeit kombinálja, hatásosabb célelééréssel. Mindamelllett a pénzügyi korlátok határt szabnak az eszközök teljes körű kombinált alkalmazásának, így mindkét „csomagból” a legalkalmasabbakat és az együtt is használhatókat választják ki. Az OECD végkövetkeztetéséhez hasonlóan itt is a leválasztás és a technológiafejlesztés hatékony kombinálása tűnik a legmegvalósíthatóbb megoldásnak, de ez még

kiegészül a szabályozás adekvát, a feladatokat allokáló megszervezésével is.

Az előbbi két jövőkutatási program „nemzetek felett álló” témákkal foglalkozik. A további példák nemzeti előretekin-tési projektek – egy fejlettebb és egy felzárkózó ország – jövőképzalkotási eredményeit elemzik.

A brit előretekin-tési program makro forgatókönyveit két kvalitatív dimenzió – a társadalmi értékek és a kormányzati rendszerek – mentén alakították ki, dimenzióként két-két értékkel (fogyasztás vs. közösség, illetve regionalizáció vs. globalizáció). Az így kapott négy alapszenárió a következő: (1) az egyéni fogyasztás dominanciája, a világkereskedelem további integrációja; (2) az életminőségbeli és környezeti értékeket figyelembe veszik a gazdasági döntésekben, a problémákat nemzetközi intézmények szoros együttműködése kezeli; (3) rövid távú fogyasztói érdekek dominálnak, az irányítás nemzeti és regionális szempontokat helyez előtérbe; (4) erős nemzeti és regionális kormányzati politika biztosítja a környezeti és életminőségbeli értékek tekintetbe vételét.

Az alapforgatókönyveket további jellemzők – mint pl. a gazdasági növekedés, az ipari szerkezet változása, a kulcs technológiák, a népesség és a települési szerkezet, valamint a környezeti hatások – segítségével dolgozták ki részletesebben. Az így elkészült jövőképek szolgáltak keretül a szektorális elemzéshez, így vizsgálták azok közlekedési hatásait is, a következő tényezők mentén: szállítási igények, költségek, infrastruktúra, üzemeltetők, fuvaroztatók, fuvarozók, urbanizáció, szabályozás, finanszírozás, technológiaváltozás stb.

Az első forgatókönyv közlekedési adaptációjában továbbra is a motorizált egyéni közlekedés dominanciájával számolnak. Az alternatív hajtási módok különösen a zsúfolt területeken jutnak vezető szerephez. Az egyre növekvő közúti zsúfoltság tematikai rendszerek alkalmazásával kezelhető marad, csak néhány esetben kerül sor korlátozások bevezetésére. A légi forgalom nő, a vasutaknál az intercity közlekedés fejlődik. A teherforgalomban a közúti és a légi szállítások szerepe nő leginkább, a befektetések is inkább e területekre koncentrálnak. A közlekedéstervezésben főképp a gazdaságossági megfontolások kapnak prioritást. A második forgatókönyvben a hangsúly a közlekedési módok integrációjára és a környezetkímélő közlekedési technológiák terjesztésére kerül. Előtérbe kerülnek az alternatív üzemanyagok és az integrált tömegközlekedési rendszerek. Az áruszállításban – a közút piacvezetősége mellett – nagyobb szerepet kap a vasúti és a vízi szállítás. A harmadik

esetben hasonló értékeket favorizálnak, mint az elsőben, de a „beszűkült” szabályozás, valamint az új technológiák diszpreferálása egyre súlyosabb zsúfoltsági és környezet-szennyezési problémákat okoz. Végül a negyedik közlekedési szenárió szerint az értékrendváltás a mobilitási igények csökkenéséhez vezet, s egyre inkább a „mozgást megtakarító” szokások terjednek: a tömegközlekedés és lokális életmód preferálása, lokális közlekedéstervezés stb. Ezentúl fontossá válik a környezetkímélő műszaki megoldások támogatása, valamint az externáliák internalizálásának szorgalmazása.

A kutatások megállapították, hogy a legvalószínűbb jövő az 1. és a 2. szenárió közé tehető. A brit szakemberek szerint a közlekedés technológiai fejlesztési prioritások egy része viszont kevésbé függ a (makro) gazdasági-társadalmi keretek mozgásirányától: akármilyen irányba is fejlődik a gazdaság és a társadalom, a főbb (alapvetően műszaki) közlekedésfejlesztési súlypontok adottak, szükségszerűek. A szabályozási és a gazdasági keretek alakulása, valamint a szállítási-logisztikai lánc szereplőinek reagálása és a közlekedők magatartása ebben az esetben inkább a technológiai fejlesztések eredményeinek hasznosulására hat nagyobb súllyal. Ilyen tipikus fejlesztési irányok pl. az infrastruktúra menedzsment, az utazási információk gyűjtése és terjesztése, az alternatív üzemanyagok keresése, valamint a logisztikai láncok integrálása.

Magyarországon az OMFB (jelenleg OM K+F HÁ) által indított *Technológiai Előretekin-tési Program* (TEP) foglalkozik a hazai nemzetgazdaság lehetséges fejlődési irányainak feltérképezésével, illetve a legkedvezőbb, de ugyanakkor még reálisnak tekinthető fejlődési pálya koncepcionális megalapozásával. A programon belül a „Közlekedés, szállítás” munkacsoport feladata a közlekedési szektor jövőjének kutatása.

A hazai nemzetgazdasági makro jövőképek egyes változatait a következő három dimenzió mentén alakították ki: *aktivitás, integráció és tudásintenzitás*. Az „aktivitás” az állami és az üzleti szféra, valamint a civil társadalom törekvéseit, cselekedeteit foglalja magában. Az „integráció” a nemzetgazdasági munkamegosztásba való bekapcsolódás intenzitását, formáját jelöli. Végül a „tudásintenzitás” változó a tudás és az alkalmazott technológiák színvonalának mérőszáma. Utóbbi dimenzió a közlekedés-szállítás területén nemcsak a makro jövőképek szintjén definiált tartalmat foglalja magában, hanem kiterjed a közlekedők viselkedésmódjára, illetve értékrendjére is.

A három dimenzió mentén, az egyes dimenziókra két lehetséges értéket megadva, összesen nyolc jövőképváltozat álllítható fel, amelyek közül három mértékadó és minőségileg különböző került kiválasztásra, majd részletesebb kidolgozásra.

- A „nyugati típusú modernizáció” névvel jelölt szcenárió fokozott és szerves európai integrációt feltételez, aktív részvétellel a nemzetközi gazdasági folyamatokban. Az aktív kormányzati politika és az aktivizálódó társadalmi szervezetek mérsékelt értékrend váltást jelentenek a fogyasztásorientációval szemben. Lehetőség nyílik a korszerű technológiák hazai adaptálására részben a technológiatranszfer, részben a saját K+F és innovatív vállalati szféra által. A hazai közlekedési rendszer felzárkózik a fejlett európai országok infrastrukturális és logisztikai rendszereihez: fokozott – elsősorban TEN (Trans European Network) folyosók menti – infrastruktúrafejlesztés, az eszközpark differenciált korszerűsítése. Szabályozott versenypiaci körülmények alakulnak ki a közlekedési piacon: új struktúrák, magasabb szolgáltatásminőség, a használat megfizettetése. Az állam hatékonyan érvényesíti a közösségi érdekeket, s ezt a környezeti értékek erősödő társadalmi elfogadása is segíti: elmozdulás tapasztalható a fenntartható közlekedés irányába. A közlekedési ágazatok szerepe kiegyenlítettebb, erősödik közöttük a kooperáció. Megvalósul a hatékony és a területtervezéssel integrált közlekedésszervezés.

- A „követő fejlődés” jövőképben elhúzódó integráció mellett az ország periférikus helyzetbe kerül. Nincs határozott kormányzati stratégia, a civil szféra érdekérvényesítő képessége gyenge: nem érzékelhető a változtatás szándéka. A technológiafejlesztés megvalósul ugyan, de késve és mérsékelt ütemben. Erősödik a hazai közlekedési rendszer elmaradása az európaiktól, a fejlesztési lehetőségek korlátozottak. Tovább élnek az elavult piaci struktúrák: néhol monopolisztikus, máshol túlaprózott fuvarpiac. Az infrastruktúra-használat megfizettetése kérdéses, ami fenntartási problémákat okoz. Az állam szerepe ad-hoc problémamegoldásra szorítkozik, hiányzik az integrált tervezési megközelítés. A társadalom erősíti „elavult” mobilitási szokásait. Nő az indokolatlan differencia, a túlzott egyoldalúság az ágazatok szerepe tekintetében.

- A „zöld alternatíva” jelzésű forgatókönyvben az ország önálló, „harmadik utas” megoldást választ, de ennek feltétele a „zöld” értékek nemzetközi előtérbe kerülése. Erős az állami beavatkozás, amely bírja a civil szféra támogatását is: megvalósul a fogyasztói és

növekedési értékekkel való teljes szakítás és új, az élet- és környezetminőséget előtérbe állító preferenciarendszer dominál. Magas tudásintenzitás mellett elterjednek a környezetkímélő technológiák. A közlekedési hálózatfejlesztésben az elérhetőség és a tehermentesítés a vezérlő elv. A környezetorientált értékrendváltás az erős állami szabályozás irányításával átrendezi a mobilitási szokásokat (általában csökkenti azokat), és a közlekedési munkamegosztást a környezetkímélő megoldások irányába tolja el. A közlekedéstervezés főképp helyi és regionális szinteken zajlik.

A kutatók és a szakmai közvélemény szerint a hazai nemzetgazdaság, s ezen belül a közlekedési szektor számára kellően kedvező, ugyanakkor reális jövőkép – valamint az abból levezethető forgatókönyv – alapvetően a modernizációs alternatívára épül (annak némileg „legyengített” formájában), figyelembe veszi viszont a leszakadó, illetve néhány tekintetben a „zöld” utas változat releváns megállapításait is. Az mindenesetre megállapítható, hogy a magyar közlekedési rendszer felállított – s mai szemmel igen kedvezőnek mondható – jövőképe sok tekintetben távol áll a fejlettebb országokétól (azoknál kevésbé „merész”), ami alapvetően a kiinduló feltételrendszer különbözőségével magyarázható.

A gyakorlati jövőképpalkotás és forgatókönyv építés összefoglalásául megállapítható, hogy az alkalmazott technikák hasonlósága mellett a jövőt befolyásoló kulcs tényezők kijelölése, valamint a reálisnak tűnő jövőképek megválasztása alapvetően a jövőkutatást végzők jelenlegi körülményeitől, helyzetétől függ. A jelen állapota tehát erősen determinálja a jövőbe látó gondolkodást. Mindazonáltal közös jellemzője a jövőkutatási programoknak az alapvetően pozitív célok megadása, így a lehetséges veszélyek inkább recesszív, figyelmet felkeltő formában jelennek meg. További általánosítható elem, hogy a fejlődést nem szabad kizárólag a technológia változásának függvényeként kezelni, hanem kellő súlyt kell fektetni a társadalmi és természeti szempontok figyelembevételére is. Egyre inkább terjed az a szemléletmód, hogy nem az ember van a technikáért, hanem a technika fejlődésének kell szolgálnia a környezeti és életminőségi szempontból fenntartható gazdaság és társadalom megteremtését. Ennek megfelelően a közlekedés lehetséges jövőjével foglalkozó szcenáriók közül is azok kerülnek ki „győztesen”, amelyek a közlekedési igények gazdaságos s egyúttal annak negatív hatásait is kezelni tudó kielégítését vetítik előre, s ennek lehetséges megoldásait kutatják.

A jövőkutatás által feltárt alapvető fejlődési tendenciák és fordulópontok

A következők a közép/hosszú távú gazdasági, társadalmi és műszaki fejlődés, s ezen belül is elsősorban a közlekedési rendszerfejlesztés főbb mozgató erőinek azonosítására tesznek kísérletet. Mindennek alapjául a nemzetközi és a hazai jövőkutatási ajánlások, javaslatok szintetizálása, rendszerezett összegzése szolgál.

A főbb általános fejlődési tendenciák összefoglalása

Az elkövetkező évek, évtizedek gyorsan változó világot vetítenek előre, amelynek alakításában a jelen fejlődési tendenciáiban bekövetkező „törések”, fordulópontok játsszák a fő szerepet. E „váltások” mozgatóereje elsősorban a technológia fejlődésében rejlik, ami azonban hatással van a gazdasági, környezeti és társadalmi feltételek (át)alakulására is. Ez a reláció persze fordítva is igaz, amennyiben a műszaki és természettudományi haladás innovációt elősegítő és befogadó környezetet feltételez. Az előbbiekből az a következtetés vonható le, hogy az említett hatásokat egymással összefüggésben, a kölcsönhatásokat is feltárva célszerű vizsgálni.

Annak érdekében, hogy a nemzetgazdaság a változásoknak ne csak passzív szemlélője, hanem inkább alakítója, aktív részese és (jórészt) nyertese legyen, célszerű a várható változások/váltások feltérképezése, s ennek alapján az erősségek/gyengeségek, illetve a piaci lehetőségek/veszélyek azonosítása. A következők – elsősorban a közlekedést is érintő tényezőket taglalva – az innovációt leginkább előrevivő, alapvető technológiai kulcsterületeket, valamint a tudásalapú/tudásbázisú társadalom és gazdaság kialakítási feltételeit elemzik.

A fejlődést meghatározó technológiai kulcsterületek

A 21. század elejének meghatározó kulcstechnológiái – amelyekre érdemes a gazdaságfejlesztési politikák figyelmét ráirányítani – az információs és kommunikációs technológiák, az anyagtudományok és az élettudományokkal kapcsolatos új technológiák lesznek. E három közül az első kettő a közlekedésre is releváns. A negyedik fő terület az ún. komplex (több alapvető kulcstechnológia eredményeit szintetizálva hasznosító) technológiák dinamikus fejlődése. Ez utóbbira mutatnak példát az energia-, a közlekedési és a környezetvédelmi rendszerek.

Az *információs technológia* egyik meghatározó eleme a mikro rendszerek további terjedése és az ennek eredményeképp általánossá váló komputerizáció. A számítógépes berendezések egyre kisebbé, ugyanakkor egyre bonyolultabbá, gyorsabbá és nagyobb kapacitásúvá válnak. Az alapelemek ilyen gyors fejlődése hatást gyakorol a kapcsolódó berendezésekre – input/output perifériákra –, amennyiben elvárja, hogy azok fejlesztése lépést tartson a hatékonyságot növelő miniatürizációval. Az átviteli technikák közül különösen a mobil kommunikációt lehetővé tevők számíthatnak kedvezőbb piaci lehetőségekre.

Az előbbieik legfontosabb alkalmazási területe a társaság értelmezett on-line elektronikus kereskedelem (e-business) lesz, ami előtérbe helyezi az Internet-bázisú üzleti és egyéb vonatkozású tranzakciók biztonságát és megbízhatóságát szavatoló hardveres és szoftveres megoldásokat. A kommunikációs és navigációs rendszerek fejlődése segíti a fizikai mozgások hatékonyabb megszervezését és a felesleges fizikai mozgások számának redukálását, így a mobilitást kezelhető mértéken tartja (de azt nem küszöböli ki!). További fejlődési potenciált képez az elektronikus információs tudásbázisok létrehozása, ami a meglévő adatbázisok intenzívebb összekapcsolásával, valamint az információkeresés és -tárolás hatékonyabbá tételét segítő programozási megoldásokkal valósítható meg. A gazdasági élet egyre több területének – így pl. a közlekedésszervezésnek – biztosabb megalapozása válik lehetővé a számítógépes szimulációs technika széles körű alkalmazása révén. Hosszabb távon megvalósíthatónak tűnik az ún. „öntanuló” számítógépek/programrendszerek bevezetése, használatbavétele is.

A számítástechnika robbanásszerű fejlődésének azonban gátat szabhatnak az „emberi tényezőben” tapasztalható hiányosságok. Ezek egyrészt a tapasztalt és magasan képzett, kreatív számítógépes szakemberek elégtelen számában és nem megfelelő minőségi megoszlásában mutatkoznak. A másik fő problémát az jelenti, hogy az információs technikákat alkalmazók új megoldásokat „befogadó” képessége elmarad a számítógépes és kommunikációs ipar innovációjának dinamikájától. Mindez a korszerű megoldások késleltetett gyakorlatba ültetését, vagy csak részleges megvalósítását okozhatja.

Az *anyagtudományok* tulajdonképpen a legtöbb technológia szempontjából kiindulópontnak tekintendők, amelyre azok építenek. A korszerű anyagok legfontosabb alkalmazási területei: a közlekedés, az elektronika, a mechanikai rendszerek, a konstrukciók és a csomagoló eszközök. A jövőben valószínűsíthetően egyre szűkül a

fémek felhasználási területe, ezzel szemben dinamikusan nő a kerámiák és a műanyagok, némileg mérsékeltebben pedig a kompozitok használata. Megjelennek az ún. intelligens anyagok is, amelyek tulajdonságaikat környezetük változásához igazítják. Mindez aktívan segíti a termékek/eszközök olcsóbbá, könnyebbé, megbízhatóbbá, tartósabbá tételét, azok tágabb körű újrafelhasználhatóságát, valamint a gyártási eljárások gyorsabbá és hatékonyabbá, az egyedi igényeket megvalósíthatóvá válását.

A komplex technológiai rendszerek több alaptermék együtműködése mellett létező, ún. hibrid technológiák. Itt a fejlesztési potenciál „több lábon” áll, hiszen a részes alaptermék együttes, „csomagokban” történő javítását feltételezi. További fontos szempont, hogy e területek művelése interdiszciplináris (több tudományterületet érintő, azokat integráló) megközelítést igényel, aminek tükröződnie kell a kutatás-fejlesztésben, az oktatásban és a kivitelezésben is.

A komplex technológiák legjellemzőbb példája a közlekedés. A legígéretesebb fejlesztési területek az új anyagokon és energiaforrásokon alapuló alternatív hajtási módok és a telematikára építő intelligens közlekedési rendszerek. A kulcstechnológiák fejlődése támasztotta intenzív „nyomó/toló” (push) hatás mellett a környezetvédelmi szempontok erőteljesebb – és kényszerű – figyelembevételéből következő „húzó” (pull) hatás is a korszerűsítések irányába mutat. Mindenestre a jövőkutatás 2010-ig nem valószínűsít radikális technológiaváltást a közlekedésben, viszont fontosnak tartja a felkészülést a fokozatos „átállásra”. A helyes felkészülés leginkább az ilyen irányú fejlesztéseket ösztönző és segítő szabályozási háttérben (szabványok, előírások, alap-infrastruktúra létrehozása stb.) nyilvánulhat meg.²

A tudásbázisú társadalom és gazdaság

A jövő társadalmának és gazdaságának legfőbb alakító tényezője a globalizáció. A globalizációt aktívan segítik az említett kulcstechnológiák, mivel azok általában „nemzetek felett álló” ipari/kutatási fejlesztési programok eredményeképp fejlődnek. Ugyanakkor e hatás fordítva is vizsgálendő: a globalizáció mennyiben támogatja s teszi lehetővé a műszaki újítások gyakorlati adaptációját.

² A közlekedést érintő technológiaváltásokat később (a közlekedés fejlődési tendenciáinak külön tárgyalásakor) fejtem ki.

Ez utóbbi hatásvizsgálat a kiinduló alapja a jövő társadalmával és gazdaságával szembeni kihívások megfogalmazásának, ami általában a tudáson/innováción alapuló társadalmi-gazdasági berendezkedés megteremtését vetíti előre. Az ilyen típusú társadalomban olyan politikai és gazdasági mozgató erők érvényesülnek, amelyek lehetővé teszik a nemzeti piacok nemzetközi integrációját olyan formában, hogy azok a világ gazdaság versenyképes szegmenseit alkossák. Mindez alapvetően a főbb versenyképességi tényezők feltárását és menedzselését, valamint a megfelelően felkészített és folyamatos tanulásra képes munkaerő-állomány „kinevelését” jelenti.

Az azonosított kulcstechnológiák nemzetközi együttműködés és finanszírozás mentén fejlődnek (és működnek), ebből kifolyólag nemzetközi szabályozást/koordinációt is igényelnek. Ez főképp az információs és kommunikációs technikákra és a környezetvédelmi/közlekedési politikákra igaz. A globalizáció legfőbb előrevívője a széles körű kommunikációt és információcserét lehetővé tevő számítástechnikai forradalom: konvergáló adatátviteli, -feldolgozási és -elemzési alkalmazások, Internet stb. Itt olyan nemzetközi egyeztetéseket és megállapodásokat sürgető kérdések vetődnek fel, mint pl. a vezető cégek által meghatározott különféle műszaki szabványok/platformok egységesítése, vagy az információs rendszerek nyitott, mégis egyénekre vetítve – adatvédelmi szempontból – biztos működtetése. A közlekedés nemzetközi szabályozásának súlypontjai a környezetvédelmi normák szigorítása, az üzemeltetés (szabályozott) piaci alapokra helyezése, valamint a nemzeti szállítási rendszerek, illetve az egyes ágazatok közötti együttműködés javítása.

Az előbbieket az érintettek bevonása mellett kifejlesztendő, általános érvényű szabályozási keret- és műszaki szabványrendszer felállítását igénylik, amely – a kiszámítható háttér megadásával – egyúttal teret ad az innovatív kezdeményezéseknek is. Leginkább azok a nemzetgazdaságok profitálhatnak a technológiai fejlődés hasznából, amelyek idejében felismerik az adekvát koordinációs keretek kialakításának szükségességét, s az átfogó nemzetközi keretegyezményekhez csatlakozva mielőbb megteremtik azokat.

Az innovációt hatékonyan kezelni tudó társadalom és gazdaság lényeges előfeltétele a nemzetgazdaságok valamilyen fokú integrációja. Itt megemlítendő mind a nemzetközi, mind pedig a kisebb méretű, regionális integráció. Hazánk szempontjából az európai integráció bír meghatározó jelentőséggel, így a továbbiakban ennek néhány vonatkozását tárgyalom.

Az EU – és hazánk – jövője szempontjából a legfontosabb befolyásoló tényező a bővítés, illetve annak sikeressége. Ennek hatására az európai közösség a világ gazdaság legnagyobb súlyú gazdasági tényezőjévé, illetve egységes piacává válhat. Nem mindegy azonban, hogy a bővítés miként zajlik le: az EU kibővítése csak akkor érheti el célját, ha általa valóban egy egységes, stabil és versenyképes gazdasági/politikai uniót sikerül létrehozni. A bővítés ennek megfelelően csak fokozatosan és hosszabb távon, a felkészültebb országokat „előbbre engedve” képzelhető csak el. Ellenkező esetben fennáll az unió széttagozódásának, majd széthullásának a veszélye.

Az európai integráció szempontjából a jelöltekre háruló legfontosabb feladat tehát a felzárkózás, azaz a gazdasági konvergencia irányába történő elmozdulás, az innováció támogatása és a termelékenység növelése. További befektetések szükségesek a megfelelő kommunikációs, közlekedési és energiahálózati infrastruktúra megteremtésére. Több területen – pl. távközlés, közlekedési közszolgáltatások stb. – lehetővé kell tenni a magánszektor intenzívebb bekapcsolódását, a monopóliumok fokozatos felszámolását. A fejlesztésekben nagyobb súlyt kell kapnia a környezetvédelmi és életminőségi megfontolásoknak. Természetesen ezzel párhuzamosan a befogadó oldalnak is megfelelő rugalmasságot, fogadó-, segítő- és kompromisszumkészséget kell tanúsítania a csatlakozásra már „érett” tagjelöltekkel szemben. A cél a politikailag és gazdaságilag „egy nyelvet” beszélő, a világ gazdaságban vezető szerepet betöltő unió létrehozása.

A tudásbázisú társadalom és gazdaság alapeleme a *versenyképesség*. A legújabb tapasztalatok azt mutatják, hogy az ár mellett mind hangsúlyosabb döntési tényezővé válik a minőség és a teljesítőképesség, ami alapvető szemléletváltást kíván sok termelési/szolgáltatási ágazatban. A fejlődés motorjává – az informatika térhódítása mellett – mindinkább a jól képzett munkaerő válik, ezért indokolt a képzési rendszerek és finanszírozásuk felülvizsgálata is. Végül különös figyelmet kell szentelni a versenyképességet meghatározó kulcstényezők azonosítására és a fejlődést segítő szabályozási, finanszírozási stb. háttér megteremtésére, (mint azt már korábban érintettük).

A jövőben valószínűsíthetően egyre inkább a vevők/ügyfelek speciális igényeinek kielégítése fogja vezérelni a piacokat. A versenyképességet alapvetően a gyorsan változó igényekhez mennyiségileg és minőségileg is alkalmazkodni képes termelési és szolgáltatási

rendszerek, eljárások fogják biztosítani, amelyek egyrészt a fejlettebb műszaki megoldások, másrészt a minőség-tudatosabb munkaerő alkalmazása révén valósíthatók meg. Olyan fellépő, ma még szokatlanul ható igények jelenthetnek kihívást az ipar számára, mint pl. a környezetet szem előtt tartó közlekedési módok/megoldások. Mindezek új technológiák és szervezési folyamatok kidolgozására ösztönöznek, amelyek javíthatják a releváns termékek/szolgáltatások „eladhatóságát”.

Új szervezeti formák jelennek meg, amelyek elsősorban a fő tevékenységre koncentrálnak, a konstrukciós és fejlesztési tevékenységeket beszállítókkal végeztetik. Nő a vállalkozói kooperáció, ami komplex projektek együttes kivitelezését teszi lehetővé. Az így bonyolultabbá/összetettebbé váló irányítási feladatok koordinálását integrált vállalatirányítási információs rendszerek és azok hálózatba kapcsolása segíti.

A globalizáció, valamint az igények változása új kihívásokat jelent a K+F számára is. Az élesedő verseny újabb és újabb megoldások gyors kifejlesztését és gyakorlati adaptálását feltételezi. Mindennek alapja a fejlődés fordulópontjait feltárni képes nemzeti innovációs stratégia kidolgozása kell, hogy legyen. Természetesen a nemzeti stratégiáknak főbb vonalaikban harmonizálniuk kell a nemzetközi elvárásokkal is, ezért szorgalmazni kell a regionális, valamint az országokon túlmutató – hazánk szempontjából különösen az EU szintű – kutatási együttműködést, továbbá a nemzeti/regionális adatbázisok és intézmények összekapcsolását. Ennek jó alapot biztosít a kommunikációs technológia fejlődése, de nem szabad megfeledkezni a földrajzi, szabályozási, nyelvi stb. akadályok mielőbbi lebontásáról sem. A kutatási témák közül elsőséget kell biztosítani a globális szempontból lényegeseknek, de érdemes „előnyt kovácsolni” az általános érvényű eredmények lokális, a speciális igényeket és körülményeket jobban tekintetbe vevő adaptálásából is.

A tudásintenzív társadalom és gazdaság – amelyben a gazdasági növekedés 70-80%-a az új és jobb tudásnak köszönhető – döntő részben a jól képzett humán erőforráson alapul, amelynek záloga mindenekelőtt a K+F és az oktatás rendszerének megfelelő kialakítása.

A képzési rendszereknek mindenekelőtt lehetővé kell tenniük az „életen át tanulás” gyakorlatának meghonosítását. A gyorsan változó körülmények gyorsan elavulttá teszik a megszerzett ismereteket, így lényegesen nagyobb szerepet kell szánni az átképzésnek, valamint az ismeretek „frissítését” lehetővé tevő oktatási formáknak. Azt is el kell érni, hogy az aktív népesség minél nagyobb hányada vegyen részt a képzési formákban, s ne csak az

alapképzésben kapott tudásanyagra támaszkodjon munkája/életvitele során.

Az ismeretek gyors avulása mellett további megoldandó problémát jelent azok nem megfelelő minősége, s ebből következően a munkaerő piaci igényeket alig tükröző strukturális összetétele. A technológiai fejlődési kulcsterületeknél (informatika, biotechnológia...) egyre égetőbb a szakemberhiány. Hiány tapasztalható a több (műszaki, gazdasági vagy társadalomtudományi) területen is jártas, interdiszciplináris – pl. közlekedési – problémákat is kezelni képes szakértőkből, a gazdasági területeken pedig inkább az elemző készségekkel rendelkezőket preferálják a ma képzett, elsősorban adminisztratív ismeretekkel rendelkezőkkel szemben. Mindez az oktatási/képzési tematikák, módszerek piaci elvárásoknak megfelelő átalakítását, újraszervezését igényli, amelyben jelentős szerepet kaphat az Interneten alapuló „távoktatás” is.

A tudásintenzitás terjedése nemcsak a képzési, de a szervezeti és foglalkozási formán is múlik. Így nagyobb hangsúlyt kell helyezni a rugalmas, a dolgozók motiváltságát, felelősségét és minőség tudatosságát erősítő szervezeti formák (pl. projektszervezet, vagy objektív alapokon nyugvó teljesítményértékelés, s ez alapján bérezés), valamint a szervezeten belüli (tovább)tanulást lehetővé tevő képzési rendszerek kialakítására. Az is valószínűsíthető, hogy a fogyasztói igények jobb kielégíthetősége, valamint a munkaszervezés hatékonyabbá tétele érdekében nagyobb szerepet kapnak majd a rugalmas munkavállalási formák (részmunkaidő, alakítható munkaidő, távmunka stb.). Az ilyen típusú munkahelyek bővülését az információs technika, s a controlling rendszerek intenzívebb alkalmazása is elősegíti majd.

A K+F területén – elsősorban a felzárkózó országokban – meg kell akadályozni a kutatóhelyek számának további csökkenését, és gondoskodni kell az utánpótlás „kineveléséről” is. A kutatási témákat a piac elvárásaihoz célszerű igazítani, így elérhető a magánszektor aktívabb részvétele a kutatás-fejlesztés finanszírozásában. A K+F-ben tehát nem elég jó témákat találni, de ugyanolyan fontos a kutatási tevékenység menedzselése (igényfelmérés, forrásszerzés, az eredmények hasznosításának szorgalmazása, felügyelete...) is. Mindez a jelenlegi fejlesztési gyakorlat és intézményrendszer részleges átalakítását, rugalmasabbá tételét igényli.

A jövőkutatás szerves velejárója a *társadalmi hatófaktorok* alakulásának vizsgálata is, amelyek a technológiai és a gazdasági fejlődés számára keretfeltételül szolgálnak. Itt olyan kérdésekkel kell foglalkozni, mint pl. az

új technológiák elfogadása (korábban már érintettük), vagy a népesség mennyiségi és minőségi összetételének változása és ennek hatásai stb. A legközvetlenebbül tapasztalható jövőt befolyásoló társadalmi hatás a fejlettebb országokban a népesség korösszetételének folyamatos eltolódása az idősebb korosztályok felé, valamint a népesség növekedésének megállása. Mindez együtt jár a gazdaságilag aktív népesség életkor-növekedésével, majd körének szűkülésével, valamint hatást gyakorol a nyugdíj- és egészségügyi rendszerek működésére, fenntartására. A társadalmi keretek átalakulásának másik fontos eleme az állami/közösségi finanszírozási rendszerek (nyugdíj, szociális és egészségügyi ellátás, oktatás, környezetvédelem) válsága. A működtetési költségek és a befektetési igények növekedése sok esetben csak a meglévő intézményrendszerek átszervezésével válik kezelhetővé. Végül az életmód, a munkakörülmények, valamint a fogyasztási szokások területenként és társadalmi rétegenként eltérő alakulása a társadalom széttagolódásához vezethet. A társadalom polarizálódása új megközelítést kíván az egyenlőtlenségek csökkentésére, amelynek szerves része a „szociális háló” fogalmának újragondolása.

A közlekedés fejlődését befolyásoló jelentősebb trendek, fordulópontok azonosítása

A közlekedési rendszer fejlődése – annak komplexitása miatt – számos, egymással összefüggő befolyásoló tényező alakulásának eredménye. A következők a nemzetközi és a hazai közlekedési előrettekintési tapasztalatokat négy fő rendező elv – externáliák, technológia-, illetve infrastruktúra-fejlesztés, továbbá a hazai specialitások – mentén tekintik át, s foglalják rendszerbe.

• A közlekedés externális költségei és azok internalizálásának hatásai

A mobilitás növekedési üteme rövidebb távon előreláthatólag alig csökken, mérséklődés – a megfelelő intézkedések megtétele és a telematikai robbanás helyettesítő hatása révén – csak hosszabb távon valószínűsíthető. A mobilitási igények kielégítése számos – gazdasági és életviteli szempontú – előnnyel jár, de eközben számolni kell annak tágabb értelemben vett ráfordításoldalával is. A ráfordításoldal viszont nemcsak az egyéni költségeket, hanem az ún. externális költségeket is tartalmazza. A közlekedés externális költségeit a közlekedők okozzák, de nem ők, hanem mások, az ún. érintettek – legszélesebb

körben a társadalom – viselik. Ezek a költségek a zsúfoltságból (illetve az ebből következő idővesztéséből), a balesetektől, a környezetszennyezésből, a zajterhelésből és a fedezetlen infrastrukturális költségekből származnak (egyes becslések szerint az EU-ban e – döntő részben meg nem fizetett – költségek a GDP 4-6%-át teszik ki).

A forgalom *zsúfoltsága* főképp a közúti és a légi közlekedésben jelent problémákat, ott is elsősorban bizonyos frekvenciált útvonalakon, illetve csomópontokban. A zsúfoltság növekedése rontja a közlekedés minőségét (pl. lassítja azt), növeli a környezeti terhelést és a baleseti kockázatot, valamint a sűrűn lakott területeken területhiányt okoz. A közlekedés minőségének romlása megnehezíti a szállítások gyors és pontos lebonyolítását, így gazdasági veszteségekhez is vezethet. A zsúfoltság megoldásának egyik – kézenfekvőnek tűnő – esete az addicionális infrastruktúra rendelkezésre bocsátása, ami viszont drága (és egyre drágább), s veszélye, hogy újabb igények gerjesztésével csak átmenetileg kezeli a problémákat. A másik megoldáscsomagot a kisebb helyfoglalású alternatív (pl. tömeg-) közlekedési formák, a biztonságosabb és környezetkímélőbb járművek, valamint a forgalomirányító és logisztikai rendszerek képezhetik. Indokolt esetben a technológiai megoldásokat mobilitáskorlátozó intézkedések (pl. restrikciónak, vagy igénybevételi díj kiszabása) is segíthetik.

A közlekedés okozta *környezetszennyezés* (beleértve a zajterhelést is) jelentős probléma, ami döntő mértékben a közúti közlekedés „számlájára” írható. A károk globálisan is és lokálisan is jelentkeznek: előbbire példa a klímaváltozás, utóbbira a nagy forgalmú utak mentén élő életminőségének romlása. Ezekre a problémákra egyrészt megoldást jelenthet a műszaki fejlődés, másrészt a mobilitás valamilyen formában történő korlátozása. A jövő kutatás eredményei szerint a hangsúly inkább az előbbi alternatíván mint az utóbbin lesz, azaz a problémák nagyrészt kezelhetők maradnak a technológiai fejlődés által, s csak bizonyos esetekben válik szükségessé a forgalom – főképp piaci alapú, pl. emelt díjas – korlátozása. Az alkalmazható technológiák kettős irányúak. Az első csoportba a jelenlegi járműhajtási módok korszerűsítése, illetve az újabb hajtási módok bevezetése tartozik. Ezek célja a járművek káros emissziójának és energiafogyasztásának a csökkentése. A másik fejlesztési irányt az informatikán alapuló forgalom- és szállításiirányító rendszerek képezik, amelyek hozzájárulhatnak a felesleges mozgások és a torlódások, s ez által a többlet energiafogyasztás és káros emisszió elkerüléséhez.

Az externális költségek (fokozatos, s legalább részleges) internalizálása – azaz a szállítási szolgáltatási árakba építése – növeli a közlekedési költségeket. Ugyanebbe az irányba hat az is, hogy a használati arányos – és a fenntartási költségeket fedező – infrastruktúra-használati díjak fokozatosan bevezetésre kerülnek a közlekedésben. Ezt aktívan segíti a használat egzakt mérését lehetővé tevő elektronikus berendezések terjedő alkalmazása, hátráltatja viszont az így keletkező többletköltségek társadalmi elfogadtatása. Utóbbi leginkább a közlekedők környezettudatosságának erősítésével, azaz megfelelő tájékoztatással érhető el. A közlekedési költségek növekedése – a különböző nagyságú externális költségelemek következtében – eltérő mértékű lehet az egyes alágazatokban, így az új árstruktúra befolyásolhatja a közlekedési munkamegosztást is (vagyis azt a kevésbé környezetterhelő módok felé „tolhatja”, de valószínűleg radikálisan nem változtatja meg a közlekedési szokásokat). A közlekedési költségek növekedése egyes szállításiintenzív iparágak gazdasági helyzetére is kihathat: a szállítások racionalizálására, a logisztikai feladatok egyszerűbb lebonyolítására készíti azokat. Ennek leginkább szembevetendő eredménye a decentralizáció növekedése lehet. Ez azt jelenti, hogy egy központi termelő helyett többet alakítanak ki, méghozzá olyan formában, hogy azok mind a felhasználókhoz, mind pedig a beszállítókhoz közelebb helyezkednek el. A decentralizáció révén megnövekvő irányítási feladatok korszerű kommunikációs berendezések alkalmazásával hatékonyan végezhetők el.

A fentiek alapján az adekvát *közlekedéspolitika* feladata, hogy a tényleges – externáliákat is tartalmazó, illetve használatot tükröző – költségek igazságos allokálásával és a rendelkezésre álló erőforrások optimális kihasználásával növelje a közlekedési rendszer hatékonyságát, s ez által azt ún. fenntartható fejlődési pályára állítsa. Mindennek feltétele, hogy az externális költségek internalizálása olyan formában történjen, hogy az valóban növelje a hatékonyságot (csökkenő zsúfoltsághoz vezessen, ösztönözze a környezetkímélő technikák és szállítási módok terjedését stb.), valamint az így keletkező többletbevételek felhasználása produktív módon, tehát a közlekedésszervezésbe, az érintettek tájékoztatásába stb. visszaforgatva történjék. Az internalizáció persze csak akkor lehet hatásos, ha nemzetközi léptékben is alkalmazásra és elfogadásra kerül, ezért indokolt az érintetteket is bevonó, széles körű egyeztetés, majd átfogó, általános érvényű keret szabályozó rendszer kialakítása.

Az externális költségek árakba építése mellett fontos azok csökkentésének elősegítése is. Ez olyan intézkedéscsomag mellett történhet, mint a környezetkímélő és energiatakarékos járművek fejlesztésének és terjedésének támogatása/elősegítése, a közlekedési eszközök kapacitáskihasználásának növelése (pl. a közlekedési módok integrációjának elősegítésével, vagy az informatikai eszközök adaptálásának támogatásával), vagy hosszabb távon a közlekedési igények gazdasági növekedésről történő leválasztása (különbé ezt ösztönző – s kevésbé restriktív, mobilitást korlátozó – szabályozási elemekkel). Természetesen a számos negatív hatás mellett a közlekedés (és a gazdaság-) politikának számolnia kell a közlekedés pozitív externáliáival is, így pl. annak a korszerű jármű-, építési és informatikai/kommunikációs technikákra gyakorolt „húzó” hatásával.

• *A közlekedési technológiák fejlődése*

A közlekedési technológiák fejlődését leginkább az erősödő piaci versenykörülmények, a szigorúbbá váló környezetvédelmi és hatékonyságbeli előírások, valamint az információs és kommunikációs technika, továbbá az új anyagok szélesebb körű alkalmazási lehetőségei ösztönzik. A korszerű megoldások terjedését segítik a személyek és az áruk gyors és megbízható, s emellett az életminőséget is szem előtt tartó továbbítása iránt jelentkező igények, ugyanakkor hátráltató tényezőként kell számolni a hagyományos megoldások fenntartásában érdekelt lobbikkal, a különféle kereskedelmi/szabályozási akadályokkal és korlátokkal, valamint a csak fokozatos értékrendváltásból adódó lassú társadalmi/gazdasági el/befogadási folyamatokkal. A vezető közlekedési tech-

2. táblázat

Ígéretes közlekedési technológiák

Technológiák	Ösztönző tényezők
<i>Hajtási módok</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • belső égésű motorok korszerűsítése, alternatív üzemanyagok bevezetése (gáz, metanol) • elektromos hajtás akkumulátorral vagy üzemanyagcellával • hibrid hajtás 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ a károsanyag-kibocsátás csökkentése ➤ zajcsökkentés ➤ energiatakarékosság ➤ újrafelhasználhatóság ➤ költségcsökkentés
<i>Jármű telematikai rendszerek</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • dinamikus útvonaltervezés, multimodális információk • balesetmegelőző rendszerek • navigációs rendszerek • kombinált emisszió és hajtásmenedzsment • automatikus járműlokáció 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ a kapacitáskihasználás optimalizálása ➤ a zsúfoltság csökkentése ➤ a baleseti kockázat csökkentése ➤ a közlekedési igények menedzselése
<i>Új anyagok</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • újabb acélfajták, könnyűfémek (alumínium, magnézium) • műanyagok • kompozitok 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ könnyű – kevesebb energiát fogyasztó, s kisebb emissziójú – járművek ➤ erősebb, biztonságosabb konstrukciók ➤ újrafelhasználhatóság ➤ rugalmas gyárthatóság
<i>Járműgyártás</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • rapid modelling és prototyping, újrahasznosíthatóság figyelembevétele a tervezésben, gyártásban • folyamattervezés, virtuális vállalat, folyamatorientált gyártás, automatizálás, karbantartás • erőforrás-menedzsment, logisztikai lánc szervezése, marketingstratégiák 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ növekvő verseny, globalizáció ➤ rugalmasság: gyors alkalmazkodás az igényekhez ➤ magas és garantált minőség ➤ költségcsökkentés ➤ szigorodó környezetvédelmi normák
<i>Pályaépítő és -fenntartó eljárások</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • új építőanyagok: hosszabb élettartam, kisebb zaj • teljes körben gépesített építési és fenntartási eljárások 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ hatékonyabb és olcsóbb létrehozás és fenntartás ➤ környezetvédelmi szempontok intenzívebb figyelembevétele

nológiákat és azok fő inicializáló tényezőit a 2. táblázat foglalja össze.

A tárgyalt technológiafejlesztési lépések az egyes alágazatokban a következőkben összefoglalt *alkalmazási* lehetőségeket/koncepciókat vetítik előre. A fejlesztések legfőbb alkalmazási területe várhatóan továbbra is a közúti közlekedés marad. Specializált járművek jelennek meg, mint pl. a városi autó, a hosszú távú utazásra készített autóbusz, vagy a multifunkcionális kisteherautó. E járművek előállításánál felhasználják a korszerű konstrukciós és a gyártási eljárásokat, valamint az anyagtudományok új eredményeit. A közúti közlekedés hatékonyságát forgalomirányító és koordináló információs rendszerek javítják.

A vasúti közlekedés a többi alágazattal kooperálva és az interoperabilitás követelményeinek megfelelően megvalósíthatja a háztól-házig szállítást, a teljes körű logisztikai szolgáltatást. Ebben, valamint gazdálkodási és utastájékoztatási feladataiban kiterjedt informatikai rendszerek segítik. Új anyagok felhasználásával megvalósítható a „könnyű vasút” koncepció, ami a pályaépítés korszerűsödésével együtt növeli a menetsebességet. A vasúti közlekedés kötöttsége folytán kiválóan alkalmas az automatizálásra. Ez a tulajdonsága leginkább a városi személy- és áruszállításban tűnik alkalmazhatónak. A légi közlekedésben a növekvő igények kielégítését szolgálják majd a különlegesen nagy sebességű és kapacitású repülőgépek, amelyek a könnyű szerkezeti anyagoknak és a továbbfejlesztett hajtóműveknek köszönhetően kevésbé szennyeznek a környezetet. A vízi közlekedésben a gyors személyszállító kompoké, valamint az üzemanyagcellával ellátott elektromos meghajtású teherhajóké a jövő.

Figyelembe véve a közlekedési rendszer és piac viszonylag nagy inerciáját, tíz éven belül aligha valószínűsíthető radikális technológiai átalakulás e területen. A *közlekedéspolitikai* megfontolások, irányelvek lefektetésekor viszont érdemes hosszabb távban gondolkodni, s már rövidebb távon felkészülni a várható változásokra. Ez olyan gazdaságpolitikai akcióprogramok meghirdetését és végrehajtását jelenti, mint pl. a várhatóan áttörést hozó üzemanyagcellás hajtás fejlesztésének támogatása, szabályozási és szabványhátterének, valamint alpinfrastruktúrájának létrehozása. Ezáltal egyértelmű jelzések is adhatók a piaci szereplők számára a fejlődés kívánatos irányairól. (Az „időben lépő” gyártók/szolgáltatók – s közvetve nemzetgazdaságok – válhatnak a fejlődés nyerteseivé!) Az új technológiák bevezetésének elősegítésével párhuzamosan célszerű a környezetvédelmi és életminőségbeli normák folyamatos szigorítása is, ami gátol-

ja az elavult megoldások továbbélését, s ösztönzi az új termékek elfogadását.

A telematikai alkalmazások elterjedésének szempontjából a legfontosabb feladat a – korábban említett – szabályozási háttér megteremtése, amely lehetővé teszi az adatforgalom biztonságos és egységes alapú (szabványosított) lebonyolítását. Nemzetközi megállapodásokkal és előírásokkal kell megalapozni a nemzeti és/vagy az egyes alágazati információs rendszerek minél nagyobb fokú interoperabilitását (együtműködési készségét).

A felzárkózó országok esetében különösen ügyelni kell arra, hogy a közlekedéspolitika, s ennek eredményeképp a közlekedésfejlesztés ne kövesse el ugyanazokat a hibákat, amelyek hatásaitól jelenleg a fejlettebb országok közlekedési rendszere szenved. Így fékezni kell az egyéni közlekedés túlzott mértékű növekedési ütemét, illetve az alternatív módok (tömegközlekedés, vasút) gyors hanyatlását, óvatosan kell bánni az infrastruktúrafejlesztési irányok és mértékek meghatározásával, és erősíteni kell az alágazatok közötti együtműködést. Emellett törekedni kell a legújabb technológiák mihamarabbi meghonosítására, nehogy a Nyugaton már „levetett” és elavult, de a kevésbé fejlett országokban még modernnek számító járművek/berendezések árásszák el a közlekedési piacot. Amennyiben sikerülne ezeket az alapelveket érvényre juttatni, úgy egy lépésben, a nyugati országok által megtapasztalt „vakvágányt” elkerülve „azonnal” lehetővé válna a fenntartható közlekedési rendszer megközelítése. Természetesen mindez finanszírozási nehézségekbe, gazdasági érdekekbe és társadalmi ellenállásba ütközik, így a gyakorlati adaptáció valószínűleg nem lesz „zökkenőmentes” (már a részleges megoldás is siker lenne!).

• A közlekedési infrastruktúra-fejlesztés és annak megalapozása

A közlekedési infrastruktúrafejlesztés kérdése *differenciáltan* kezelendő a fejlettebb, illetve a felzárkózó országok vonatkozásában. Mivel előbbiek már többnyire rendelkeznek a szükséges alpinfrastruktúrával, esetükben a minőségi fejlesztés (pl. teherbírás-növelés, pályasebesség-növelés stb.) kerül előtérbe. Itt a mennyiségi fejlesztésnek inkább a nagy forgalmú csomópontokat tehermentesítő szakaszokra, illetve a nemzetközi szállítási folyosókra kell koncentrálnia. Természetesen ezek mellett továbbra is hangsúlyos a meglévő hálózatok folyamatos karbantartása.

Közlekedésfejlesztési projektek értékelési szempontjai

Szempontok	Mérlegelendő elemek
szabályozási keretek meghatározása	<ul style="list-style-type: none"> Δ makrogazdasági tényezők; igények, optimális méret Δ intermodalitás elve Δ egyensúly a fenntartás és a beruházás között Δ K+F megoldások alkalmazása
az érintettek bevonása	<ul style="list-style-type: none"> Δ igénybevevők, megrendelők (pl. önkormányzatok) Δ üzemeltetők (pl. közlekedési vállalatok) Δ az externális hatások érintettjei Δ szabályozási koordinátorok Δ (esetleges) támogatók
finanszírozási források biztosítása (a beruházásra, de a későbbi üzemeltetésre is!)	<ul style="list-style-type: none"> Δ közösségi források (állami – pl. célzott alapok, nemzetközi – pl. támogatások, hitelek) Δ magán források (működő tőke, hitel) Δ public-private partnership lehetősége Δ használati díjak bevezetési lehetősége, ár/díjképzés (társadalmi határ- vagy átlagköltség, piaci alapon) Δ bevételi források feltárása (pl. szolgáltatásokért fizetendő díjak)
hatékony intézmény- és üzemeltető hálózat kialakítása	<ul style="list-style-type: none"> Δ megfelelő hatáskörökkel rendelkező, (részben) független és decentralizált felügyeleti szerv-rendszer Δ önálló, független üzemeltetők (közszolgáltatásokra szerződések) Δ menedzsment információs rendszerek Δ az üzleti/piaci szemlélet elsajátítása és gyakorlása (munkaerő, gazdálkodás, marketing) Δ a magánszektor bevonási lehetősége, privatizálás
környezeti és a társadalmi hatások számba- és tekintetbe vétele	<ul style="list-style-type: none"> Δ környezetterhelés, illetve kímélés; előírások/standardok Δ externális (-/+) hatások és modellezésük Δ a terület- és a közlekedéstervezés összhangja Δ mobilitás-menedzsment Δ elérhetőség Δ foglalkoztatottság
minőségbiztosítás	<ul style="list-style-type: none"> Δ az igény-kielégítés színvonala (meghatározás, mérés) Δ műszaki és szervezési innováció Δ kapacitás-menedzsment Δ biztonság (előírások, rendszerek, programok)

A kevésbé fejlett országok alap-infrastruktúrája – főképp a közúthálózat vonatkozásában – viszont általában hiányos, így bővítendő. Ebben az esetben tehát a mennyiségi fejlesztés áll a középpontban, de épp olyan fontos a minőségi korszerűsítés is. Különösen hangsúlyossá kell válnia ezekben az országokban a fenntartásnak, ami eddig nem minden esetben tartozott a

hatékonyan végzett tevékenységek körébe. A bővítés fő irányainak itt is alapvetően a nemzetközi tranzit-folyosókat kell preferálnia, de emellett lényeges az ország-on belüli, az egyes régiókat összekötő útvonalak jobb kiépítése is. A bővítés mellett néhány esetben – főképp a vasúthálózatoknál – a kapacitások felülvizsgálatára, s azok esetleges racionalizálására is sort kell keríteni.

A közlekedési infrastruktúra-fejlesztés, illetve -fenntartás finanszírozása viszont – akár fejlett, akár felzárkózó országról van szó – egységes megoldás irányába kell, hogy mutasson. A *fenntartást* hosszabb távon a szolgáltatásokat igénybevevők használatát arányos díjaiból kell fedezni. (Hosszabb távon a díjnak hozzá kell járulniuk a beruházási tőkeköltségek – részleges – fedezéséhez is.) Mivel az ilyen típusú finanszírozási rendszer bevezetése előreláthatólag társadalmi nehézségekbe ütközik (nehezen fogadtatható el, illetve a kevésbé fizetőképes lakosság körében – főképp a felzárkózó

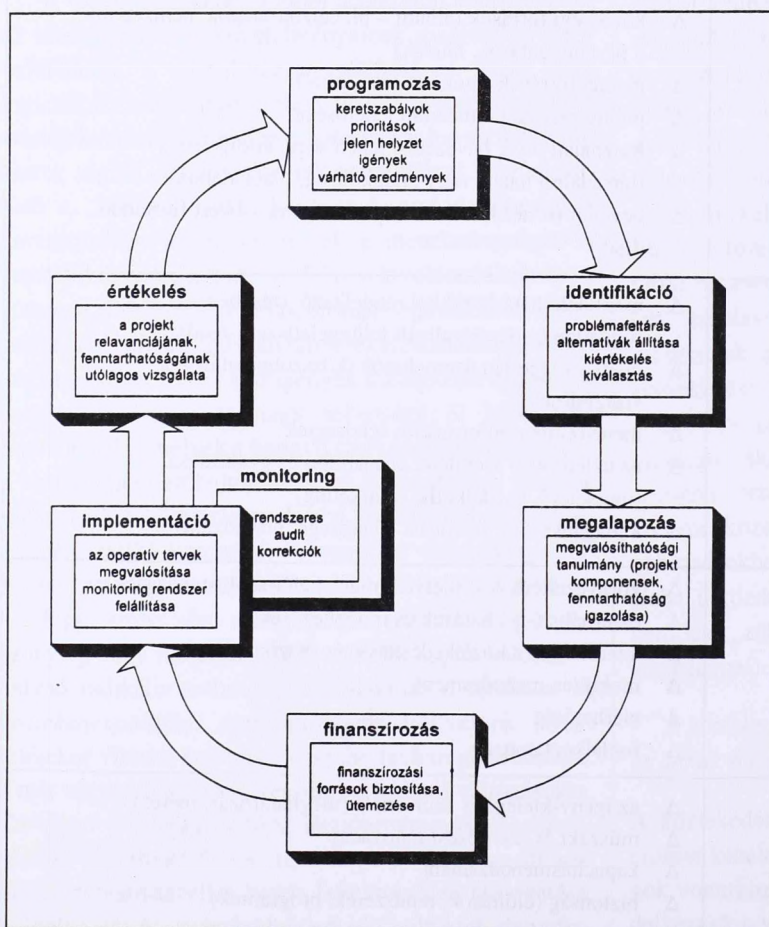
emberek. A (nagy volumenű) projekteket (a beruházási és a későbbi működtetési fázisokra is kitérve) adott szempontok szerint kell *kiértékelni*. A javasolt általános paramétereket a 3. táblázat tartalmazza. Természetesen e tényezők általában értendők, így a konkrét projekteknél szelektálандók, majd a relevánsnak tekinthető elemek tovább részletezendők (pl. a különféle alágazatoknál más-más elemek lehetnek hangsúlyosak).

A kiértékelés eredményeképp megállapítható, hogy az adott közlekedési beruházási projekt szabályozási, gazdasági, finanszírozási, környezeti, társadalmi és

működési szempontból „fenntarthatónak” tekinthető-e, s ha igen, sor kerülhet a *megvalósítás* folyamatának megindítására, Ennek javasolt lépéseit/fázisait a 3. ábra szemlélteti. Itt is igaz, hogy az átfogó elveket a konkrét esetekre adaptálni kell.

3. ábra

Közlekedésfejlesztési projektek megvalósítási fázisai



• Magyarország (speciális) közlekedésfejlesztési kérdései

A magyar közlekedési-szállítási szektor fejlesztésére vonatkozó ajánlások egy része levezethető a jövőkutatási programok általános eredményeiből, másik részük viszont az ország speciális körülményeire tekintettel került megfogalmazásra. Az ajánlásokat részleteiben a TEP „Közlekedés, szállítás” munkacsoportja dolgozta ki. A következők a fejlesztési javaslatok főbb megállapításait elemzik és értékelik.

A hazai közlekedési *hálózatban* – a korábbiaknak megfelelően – egyaránt szükség van mennyiségi és minőségi *fejlesztésekre*. Lehetővé kell tenni a nemzetközi hálózatokhoz történő jobb kapcsolódást, de javítani kell a regionális és kistérségi összeköttetéseket is. Az ez irányú feladatok alágazatonként azonosíthatók, s adott esetben a bővítés mellett a kapacitások felülvizsgálatát, esetleg racionalizálását is jelenthetik (pl. egyes vasúti mellékvonalaknál). A minőségjavítási (pl.

országokban – nehezen elviselhető többletköltségeket okoz), ajánlott fokozatos, kezdetben szelektív, s csak hosszú távon (közel) teljes körűvé tett gyakorlati megvalósítása.

A közlekedésfejlesztési *beruházásoknál* egységes értékelési és megvalósítási *metodikát* javasolnak a szak-

terhelhetőség, sebesség) megfontolásoknak elsősorban a nemzetközi folyosók esetében kell prioritást kapniuk. Alapvető feltétel, hogy politikai konszenzus biztosítsa a hosszú távra kidolgozandó, a prioritásokat és a forrásokat is feltáró közlekedésfejlesztési programok tervezhetőségét, illetve végrehajtását, valamint a szükséges

közösségi hozzájárulás elkülönítését és allokálását. A fejlesztések finanszírozásában rövidebb távon főleg közösségi, hosszabb távon viszont alapvetően közösségi-magán megoldások valószínűsíthetők, amelyek hazai adaptálását mielőbb meg kell kezdeni. A projektek kiválasztásánál fontos szempont kell, hogy legyen a korábban tárgyalt megalapozási és megvalósítási módszertan elsajátítása és alkalmazása.

A fejlesztés mellett nagyobb súlyt kell helyezni a meglévő infrastruktúra adekvát *fenntartására*. A hosszabb távon is működtethető üzemeltetési rendszer érdekében – és a jelzett nemzetközi tendenciáknak megfelelően – ezt alapvetően a hálózatot használóknak kell megfizetnie. Rövid távon a befizetett adókból elkülönített alapokat kell felállítani. Hosszabb távon – egy bizonyos átmeneti időszakot követően – olyan használati díjrendszer kidolgozása indokolt, amely a használók által ténylegesen okozott (társadalmi) költségeket tükrözi. E cél megvalósításához tudatos szabályozás érvényesítése szükséges, de véleményformáló munkát is kell kifejtetni a használati díjak társadalmi elfogadtatásának érdekében. Ezen túl politikailag kezelni kell az alacsony színvonalú hazai fizetőképesség kereslet és az externáliákat fokozatosan figyelembe vevő, s így növekvő közlekedési-szállítási tarifák közötti ellentmondást is.

A hazai közlekedési vállalati struktúrának fel kell készülnie a piaci verseny éleződéséből adódó említett hatásokra, amelyeknek stratégiai szövetségekbe tömörülve, illetve a piacorientáció erősítése útján kell elébe mennie. A hatékony közlekedési rendszer kialakításához szükség van a piacra lépéssel, illetve az átstrukturálással kapcsolatos állami szabályozás következetes érvényesítésére is. Az állami szerepkör egyértelmű meghatározása mellett – a nemzetközi elvárásoknak megfelelően – alapvetően piaci alapokra kell helyezni a közlekedés vállalati rendszerének működését. A közszolgáltatások körét szerződésekbe kell foglalni, amelyek garantálják az állam által megrendelt teljesítmények színvonalát, valamint költségeinek fedezettségét, s lehetővé teszik magánvállalkozások bekapcsolódását is.

Az új technológiák mielőbbi adaptálása a hazai közlekedési rendszer „fenntartható” pályára állításának legfontosabb eszköze. A járműpark mennyiségi és minőségi összetételének javítása érdekében állami ösztönzéssel és támogatással, valamint az elavult típusok futásának fokozatos jogszabályi korlátozásával kell segíteni a korszerű, környezetkímélő technológiát képviselő típusok fokozatos elterjedését. Az IT eszközök

közlekedési alkalmazásának kiterjesztését ösztönző és támogató környezet kialakítása további indokolt állami feladat. Az új közlekedéstechnológiai, -szervezési és menedzsment ismeretek hazai adaptálásában kulcsszerepük lesz a magyar közlekedési K+F és oktatási intézményeknek, így indokolt működési feltételeik javítása.

A mobilitás menedzsment eszköztárából a hazai viszonylag alacsonyabb gazdasági fejlettségi szint miatt rövid távon nem az egyéni közlekedés korlátozását, hanem alapvetően az utazási és szállítási igények megfelelő térbeli, időbeli és módbeli „levezetését” kell preferálni. A közlekedési igények – hosszabb távú – befolyásolását is elsősorban a problémák tudatosításával, valamint alternatív kínálat biztosításával javasolt megvalósítani, s csak kisebb mértékben ajánlott restriktív eszközökhöz nyúlni. (Többnyire ezt az utat ajánlják a reálisan gondolkodó nemzetközi javaslatok is.) Mivel a mobilitási szokások és a közlekedők magatartása csak fokozatosan, hosszú folyamat eredményeképp változtatható, célszerű lenne átalakulásuk elősegítését – széles körű tájékoztatással – minél előbb megkezdeni.

Magyar – és felzárkózó országbeli – specialitás, hogy az eurokonform közlekedésszabályozási rendszer kialakítása érdekében létre kell hozni (tovább kell fejleszteni), és működtetni kell a megfelelően átvett és adaptált szabályok, szabványok és irányelvek gyakorlatba ültetését végző és ellenőrző intézményi/szervezeti hátteret. Végül szintén inkább az újonnan kialakult piacgazdaságok gazdasági stratégiaépítését érintő ajánlás, hogy a további nemzetgazdasági ágak fejlesztési programjainak kidolgozásakor tekintettel kell lenni az azok infrastrukturális/szolgáltatási hátterét képező közlekedésfejlesztési programok prioritásaira.

Összefoglalás

Gyorsan változó világunkban a nemzetgazdasági, de akár a vállalati stratégiaalkotás fontos megalapozó eszköze a jövőkutatás. A klasszikus jövőkutatási módszerek mellett egyre inkább előtérbe kerülnek az ún. (technológiai) előretekintési programok, amelyek a lehetséges fejlődési utak szisztematikus elemzésével próbálják feltárni a várhatóan bekövetkező technológiai, gazdasági és társadalmi váltásokat, fordulópontokat. Az előretekintési programok közül is általában az ún. holisztikus megközelítésűek a legsikeresebbek, amelyek több módszer hatékony kombinálásával jutnak el – a lehetőségekhez képest – konzisztens és az egyes események

közötti kapcsolatokat is feltáró fejlesztési ajánlásaihoz.

Az előretekinésen alapuló jövőkutatás célállapotainak és fejlődési pályáinak leírásában hathatós segítséget nyújtanak a kereteket megadó makro forgatókönyvek. Ahány program, általában annyi makro forgatókönyv, hiszen a célokat mindig befolyásolják a kiinduló helyzet körülményei. Vannak azonban olyan elemek, amelyek minden esetben megtalálhatók: pl. mindig célszerű a műszaki és a társadalmi fejlődés integrált kezelése, vagy érdemes alapvetően pozitív célokat kitűzni, de egyúttal a lehetséges veszélyekkel is foglalkozni kell. A közlekedési jövőképek közös előrejelző üzenete, hogy a közlekedési igényeket nemcsak a gazdaságosság, hanem az életminőség szempontjait is tekintetbe véve kell kielégíteni.

A makro forgatókönyvek mint célkitűzések alapján megfogalmazhatók a kívánatos fejlődést elősegítő és a lehetséges veszélyeket megelőző fejlesztési javaslatok, ajánlások. Ezek szerint a jövő ígéretes technológiai az informatika/telematika (IT), az anyagtudományok, az élettudományok és az ún. komplex (több területet integráló) rendszerek lesznek. Legutóbbi révén a közlekedés közvetlenül is érintett (ui. egyike a kitüntetett komplex technológiai rendszereknek), de mint az új IT- és anyagtechnológiák egyik fontos alkalmazójának is fő szerepe lesz a műszaki fejlődésben. A technika fejlődése szoros interakcióban zajlik majd a tudásbázisú társadalom és gazdaság kialakulásával, de ezek mellett külön figyelmet kell szentelni a várhatóan bekövetkező társadalmi problémák kezelésére is.

A közlekedési rendszer jövőbeli fejlődésének egyik kulcskérdése az externális hatások feltárása, kezelése és azok szállítási szolgáltatási árakba építése. Az ennek alapján anticipálható költségnövekedés hatással lehet mind a közlekedési munkamegosztásra, mind pedig a szállításiintenzív iparágak gazdálkodási szerkezetére, s azok bizonyos fokú átalakulását okozhatja. A közlekedési technológiafejlesztés legfőbb „húzóereje” éppen a káros hatások csökkentése, de ösztönzőleg hat rá az IT- és az anyagtechnológiák dinamikája is. Itt is hangsúlyt kell azonban helyezni az új megoldások társadalmi és piaci elfogadtatására, mert e nélkül aligha vihető végbe a közlekedésfejlődés „fenntartható” pályára állítása. A jövő

vezető közlekedési technológiáinak ma az új hajtási módok, a jármű navigációs rendszerek, az új járműszerkezeti anyagok és gyártási eljárások, továbbá a korszerű pályaeépítési és fenntartási anyagok, eljárások tűnnek. A közlekedési infrastruktúrafejlesztés az alpinfrastruktúra kiépítettségének függvényében országoként/régióként eltérő mennyiségi és minőségi súlyozással kezelendő, de a projektek megalapozására és megvalósítására kifejlesztett metodika egységesen alkalmazandó. Végül a hazai közlekedési rendszer fejlesztési javaslatai tekintetében megállapítható, hogy azok nagy része levezethető az előrejelített általános nemzetközi tendenciákból, ugyanakkor külön feladatot jelent majd a korszerű elvek és módszerek hazai sajátosságoknak megfelelő adaptálása.

Felhasznált irodalom

- Actions for Sustainable Transport: Optimisation Across Modes
<http://www.foresight.gov.uk>, 1999
- A Technológiai Előretekinési Program (TEP) belső anyagai
<http://www.omfb.hu>, 1997-2000
- Bokor Zoltán–Duma László: Fenntartható fejlődés – környezetkímélő közlekedési módok OMIKK Környezetvédelmi füzetek, 1999/24
- DELPHI '98. Studie zur globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik
<http://www.isi.fhg.de>, 1999
- Environmentally Sustainable Transport in the CEI Countries in Transition UNEP/OECD, 1998
- Nováky Erzsébet (szer.): Jövőkutatás AULA, 1992
- Sectoral Approach for Developing Transport Infrastructure
<http://europa.eu.int/comm/development/transport>, 2000
- Tánczos Lászlóné: Időszzerű technológiafejlesztés a közlekedésben az EU tagállamokban
 Közlekedéstudományi Szemle, 1995/5
- Katalin Tánczos–Zoltán Bokor: Technology Foresight on Transport Periodica Politechnica ser. Transport Engineering, vol. 26, no. 1-2, 1998
- Tánczos Lászlóné–Bokor Zoltán: A TEP „Közlekedés, szállítás” munkacsoport összefoglaló jelentése
<http://www.omfb.hu>, 2000
- The Futures Project: Synthesis Report; Natural Resources and the Environment Panel Report; Technology Map
<http://futures.jrc.es>, 1999

Jövő évi előfizetését
 ne felejtse el megújítani!